

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Industrial Application]

The main shaft holding the ingredient which should be processed moves in the direction of an axis, and this invention relates to the engine lathe of a format, i.e., the headstock migration mold engine lathe, which carries out cutting delivery of the ingredient.

[Description of the Prior Art]

So that it may fix to a bed, the independent susceptor may be prepared and it may center on a main shaft axis to a headstock near the cutting location ahead of a headstock in a headstock migration mold engine lathe at the susceptor By attaching guide pin bushing and supporting the work material (henceforth a bar) of the shape of a rod held with the main shaft by the guide pin bushing Deflection deformation of the bar at the time of processing is prevented, and what enabled precise processing is known (for example, refer to JP,56-119304,A, JP,62-28321,Y, and JP,61-125705,A). Here, there are a fixed thing which is standing it still regardless of rotation of the (a) bar, a thing of the free rotation type which rotates along with rotation of the (b) bar, a thing of the compulsive rotating type made to carry out forcible rotation with the (c) main shaft, etc. in guide pin bushing.

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, since the supported bar needed to consider each conventional guide pin bushing as the configuration which can move to shaft orientations, it had to prepare the clearance between bars and, for this reason, there was a problem of being unsuitable in powerful cutting which enlarged infeed depth. Especially, in the thing of fixed [of the above (a) and (b)], and a free rotation type, when a clearance becomes small, cutting force becomes large and generating of printing also has it. Moreover, with fixed [of (a)], use of profiles, such as hexagon-head material, was not completed, but by the free rotation formula of (b), since phase doubling of guide pin bushing and a main shaft was made only manually, there was a problem that use of profiles, such as automatic hexagon-head material, could not be performed.

Furthermore, although guide pin bushing is supported pivotable by bearing, respectively and the bearing capacity of guide pin bushing is influenced by the size of the attachment die length (it is the distance between bearing when two bearing is used) of bearing in the free rotation type of (b) and (c), and a compulsive rotating type With conventional equipment, before a headstock, the attachment die length of the bearing which supported guide pin bushing can seldom be enlarged on the relation which arranges the susceptor of guide pin bushing separately from a headstock, and guide pin bushing cannot receive large cutting force. In addition, if the attachment die length of bearing is enlarged, a fault, like the die length of a machine to which the surplus-material die length of a bar becomes long becomes long will arise.

This invention was made in view of this trouble, can perform powerful cutting if needed, and also to a profile, is usable convenient and aims at offering the headstock migration mold engine lathe which can moreover also bear large cutting force.

[The means for solving a technical problem]

This invention made that the above-mentioned purpose should be attained A bed and a main shaft in the air, The headstock which held the main shaft in the air pivotable, and was held on said bed movable in parallel at the main shaft axis, Guide pin bushing which can be opened and closed in the chuck condition which grasps the guide condition of guiding the ingredient into which it is held at the main shaft slewing gear which carries out a rotation drive, and said tip of a main shaft, and said main shaft should be processed possible [sliding], and its ingredient, Although it is concentrically prepared in said main shaft and rotation is impossible, to a main shaft with the guide-pin-bushing breaker style which opens and closes this guide pin bushing An ingredient feed shaft [movable in the direction of an axis] in the air, The chuck breaker style which opens and closes the chuck and this chuck for ingredient grasping prepared at the tip of an ingredient feed shaft, Let the headstock migration mold engine lathe which has the headstock migration equipment to which said headstock is moved for processing delivery of the ingredient held on said main shaft, and ingredient feed shaft migration equipment to which said ingredient feed shaft is moved for processing delivery of the ingredient held to the ingredient feed shaft be a summary.

[Example]

Hereafter, the example of this invention shown in a drawing is explained to a detail. The important section expanded sectional view and Fig. 3 of the outline sectional view showing the headstock migration mold engine lathe according [Fig. 1] to one example of this invention and Fig. 2 are elevations of the headstock of the above-mentioned engine lathe. In Figs. 1 - 3 , a headstock and 3 are the main shafts in the air with which 1 was held pivotable [a bed and 2] to a headstock 2. The headstock 2 is held movable in parallel with the axis (henceforth the Z-axis) of a main shaft 3 at said bed 1. In the headstock 2, the built-in motor equipped with rotator 4A attached in main shaft external surface and stator 4B attached in the headstock inside is formed. This built-in motor constitutes the main shaft slewing gear which carries out the rotation drive of the main shaft. In addition, it is good also as a configuration which replaces with a built-in motor, forms a motor in the headstock exterior, and transmits rotation of the motor to a main shaft through a pulley, a gear, etc.

The guide-pin-bushing device 6 is attached at the tip of a main shaft 3. This guide-pin-bushing device 6 is equipped with the coil spring 11 grade which gives the force of an arrow head A and the direction of B to the collet nut 10 which prevents that hold the guide pin bushing 8 equipped with inside 8A for guiding and grasping the bar 7 which should be processed, and its guide pin bushing 8 movable to shaft orientations, and the movable collet sleeve 9 and guide pin bushing 8 fall out from a main shaft tip to a main shaft 3, and guide pin bushing 8 and the collet sleeve 9, respectively. Guide pin bushing 8 has the elastic force of the direction which has the slit (not shown) of shaft orientations at a tip, and spreads at it. The taper side which contacts mutually is formed in the external surface of guide pin bushing 8, and the inside of the collet sleeve 9, if it is made to move in the direction which shows the collet sleeve 9 in the direction of arrow-head A to guide pin bushing 8 according to an operation of this taper side, inside 8A of guide pin bushing 8 will reduce the diameter, and if it is made to move on the contrary, inside 8A will spread according to the elastic force of guide-pin-bushing 8 self. Here, the dimension of the aforementioned taper side and the migration stroke of the collet sleeve 9 are set to the chuck condition which the inside 8A contacts guide pin bushing 8 to a bar 7 strongly, and grasps a bar, the guide condition of a very small clearance being generated and guiding a bar possible [sliding] between the inside 8A and bar 7, and the condition of having opened still more greatly than it, possible [closing motion].

The main shaft 3 is prolonged even behind the headstock 2, and the guide-pin-bushing breaker style 13 is formed in the main shaft back end section. As that part is expanded and shown in Fig. 4 , this guide-pin-bushing breaker style 13 The support sleeve 14 attached in main shaft 3 periphery, and the toggle member 15 held rockable considering supporting-point 14A as a core at the support sleeve 14, To the support sleeve 14, it is movable to shaft orientations, and has the CAMS reeve 16

equipped with the cam sides 16A, 16B, and 16C which regulate the location of tip 15A of the toggle member 15 to inner skin. Furthermore, as shown in Fig. 1, the guide-pin-bushing breaker style 13 is equipped also with the two-stage stroke cylinder 20 which makes the outer case 17 which moves to shaft orientations to the CAMS reeve 16 at one although it is pivotable, the operating arm 19 which it rocks [operating arm] focusing on a pivot 18 and makes an outer case 17 reciprocate, and an operating arm 19 rock. The pivot 18 and the two-stage stroke cylinder 20 are attached in the headstock 2 by the supporter material which is not illustrated. In addition, in the drawing, this is because [making a drawing intelligible] is a main shaft 3, and the pivot 18 and the two-stage stroke cylinder 20 are arranged in fact at right and left of a main shaft, although arranged up and down. In the main shaft 3, the actuating cylinder 21 of the hollow which transmits the variation rate of the toggle member 15 to the collet sleeve 9 is formed movable. By this configuration, a two-stage stroke cylinder 20 can move the CAMS reeve 16 through an operating arm 19 and an outer case 17, can change the contact location to the toggle member 15 of that cam side, and can open and close guide pin bushing 8. Namely, when [of the CAMS reeve 16] cam side 16A of a minor diameter touches the toggle member 15 most, the toggle member 16 minds an actuating cylinder 21. Are in the condition of having pushed the collet sleeve 9 in the direction of arrow-head A most, and guide pin bushing 8 reduces the diameter. It will be in the chuck condition which grasps a bar 7, and when cam side 16B of the CAMS reeve 16 touches the toggle member 15, as for an arrow head A, an actuating cylinder 21 and the collet sleeve 9 open return and guide pin bushing 8 for a while to an opposite direction. Between bars 7 It will be in the guide condition which the delicate clearance produced, and when cam side 16C of the CAMS reeve 16 touches the toggle member 15 further, return and guide pin bushing 8 will be in the condition that the actuating cylinder 21 and the collet sleeve 9 opened the arrow head A greatly further in the opposite direction.

In addition, although stage-like cam side 16B is formed in the CAMS reeve 16 in this example, the CAMS reeve 16 which prepared cam side 16D which had a loose inclination following flat cam side 16A as shown not only in this but in Fig. 5 may be used. Also in this case, the contact location of the cam side over the toggle member 15 can change with migration of the CAMS reeve 16, and when the toggle member 15 becomes the location shown by the location shown for example, by two-dot chain line 15a, or 15b, guide pin bushing 8 can be made into a guide condition or the condition of having opened greatly. Furthermore, if it replaces with a two-stage stroke cylinder and three or more steps of multiple stroke cylinders are used as a device for moving the CAMS reeve 16, the halt location of the CAMS reeve 16 can be made into four or more places, and the opening of guide pin bushing 8 can be further changed into multistage. Moreover, it replaces with a cylinder, if the device, for example, a servo motor, in which the CAMS reeve 16 can be moved to a stepless story is used, it is stepless and the rocking location of the toggle member 15 can be changed, therefore it is stepless and the opening of guide pin bushing 8 can be changed. For this reason, the bore of the guide pin bushing 8 in the case of guiding a bar by guide pin bushing 8 can be adjusted to the optimum value according to the outer diameter of a bar 7, cutting conditions, etc.

Fig. 1 and Fig. 2 -- setting -- the inside of a main shaft 3 -- a main shaft 3 -- concentric -- and the ingredient feed shaft 23 in the air is inserted in shaft orientations movable to the main shaft 3 and the actuating cylinder 21. The ingredient feed shaft 23 equips the peripheral face with key-seat 23A, and is engaging with the key 24 attached in the back end inside of a main shaft 3. The ingredient feed shaft 23 rotates to a main shaft 3 and one by engagement of this key 24 and key-seat 23A. The chuck device 26 for bar grasping is attached at the tip of the ingredient feed shaft 23. It has the guide-pin-bushing device 6 and the same device, and the chuck 27 and chuck 27 for holding a bar 7 were held movable to shaft orientations, and this chuck device 26 also equips the collet sleeve 28 movable to shaft orientations, the collet nut 29 which prevents the omission omission of a chuck 27, and the chuck 27 with the coil spring 30 grade which gives the force of the direction of arrow-head B at the collet sleeve 28 of the direction of arrow-head A to the ingredient feed shaft 23. Moreover, the chuck breaker style 32 for opening and closing a chuck is formed in the

back end of the ingredient feed shaft 23. This chuck breaker style 32 is also having the same structure as the guide-pin-bushing breaker style 13. The support sleeve 33, The toggle member 34, the CAMS reeve 35, an outer case 36, and the operating arm 38 that it rocks [operating arm] focusing on a pivot 37 and makes an outer case 36 reciprocate. It has the cylinder (not shown) which makes an operating arm 38 rock, and the actuating cylinder 39 which transmits a motion of the toggle member 34 to the collet sleeve 28 is formed in the ingredient feed shaft 23. In addition, since a chuck 27 should only open [just] and close a bar 7 in the condition and the open condition which carry out a chuck, the cylinder which makes an outer case 36 reciprocate should just have the field where it is easy to be the thing of a single stage, and the cam side of the CAMS reeve 35 also only restrains the toggle member 34, and the slant face to open.

The ingredient feed shaft 23 has major diameter 23B near the back end, and the major diameter 23B is held pivotable in the ingredient feed bar 41. The ingredient feed bar 41 is held movable in the direction of a main shaft axis at the bed 1. The above mentioned pivot 37 and above mentioned cylinder (not shown) of the chuck breaker style 32 are held through the supporter material which is not illustrated in this ingredient feed bar 41.

The headstock 2 and the ingredient feed bar 41 are equipped with the tongues 2A and 41A prolonged caudad, respectively, and the common castellated shaft 43 is inserted in the tongues 2A and 41A movable [to shaft orientations] in parallel with a main shaft axis. Moreover, the joint devices 44 and 45 of a cylinder type are formed in each tongues 2A and 41A, respectively, and it is possible by controlling the oil pressure to a joint device, or pneumatics supply to combine a castellated shaft 43 with Tongues 2A and 41A if needed. Ball-thread section 43A is formed in the end of a castellated shaft 43. A castellated shaft 43 can move in an arrow head C and the direction of D, and this ball-thread section 43A can move the headstock 2 and the ingredient feed bar 41 which were fixed through the joint devices 44 and 45, if it is engaging with the nut 48 of the servo motor 47 of a formula with a built-in nut attached in the bed 1, therefore a nut 48 rotates with a servo motor 47. These castellated shafts 43 and servo motor 47 grade constitute the ingredient feed shaft migration equipment to which the headstock migration equipment to which it is made to move for processing delivery of an ingredient which held the headstock on the main shaft, and an ingredient feed shaft are moved for processing delivery of the ingredient held to the ingredient feed shaft. In addition, it is good for a headstock 2 and the ingredient feed bar 41 also as a configuration to which prepare the servo motor and **** shaft of dedication, respectively, and it is made to move separately, respectively instead of moving a headstock 2 and the ingredient feed bar 41 with a common castellated shaft 43 and a common servo motor 47.

In Fig. 1, it is the fixed device of the cylinder type which fixes 50 to a bed 1 so that a headstock 2 may not move, and the fixed device of the cylinder type which fixes 51 to a bed 1 so that the ingredient feed bar 41 may not move, and has composition which can fix a headstock 2 and the ingredient feed bar 41 to a bed 1 if needed by controlling supply of oil pressure or pneumatics. Moreover, 53 is a cutter for processing a bar 7.

Next, the cutting actuation with the headstock migration mold engine lathe of the above-mentioned configuration is explained. This engine lathe can perform guide-pin-bushing use cutting which used the (1) guide pin bushing 8 as usual guide pin bushing, bar chuck processing which carries out cutting of the long bar as a chuck using (2) guide pin bushing, and chucking work-piece processing which carries out cutting to a short work piece using (3) guide pin bushing as a chuck, and explains that each below.

(1) Guide-pin-bushing use cutting A headstock 2 is moved to the location where spacing of guide pin bushing 8 and a cutter 53 becomes the small distance a as shown in Fig. 1 and Fig. 2, and it fixes to a bed 1 according to the fixed device 50. The guide-pin-bushing breaker style 13 serves as a location where middle cam side 16B (refer to the 4th Fig.) of the CAMS reeve 16 contacts the toggle member 15 by making a two-stage stroke cylinder 20 into the mid-position, therefore guide pin bushing 8 is maintained at the guide condition in which the small clearance was formed between

inside 8A and a bar 7. On the other hand, the chuck breaker style 32 considers as a chuck closed position, and the chuck 27 is carrying out the chuck of the bar 7. Canceling the joint device 44 of a headstock 2, the joint device 45 of the ingredient feed bar 41 is operated, and combines a castellated shaft 43 with the ingredient feed bar 41.

Cutting is performed in this condition. That is, if the rotation drive of the main shaft 3 is carried out by the built-in motor, the rotation will be transmitted to the ingredient feed shaft 23, and the bar 7 by which the chuck was carried out by the chuck 27 at the tip will also rotate. Moreover, since rotation of a main shaft 3 is transmitted also to guide pin bushing 8, guide pin bushing 8 also rotates to a bar 7 and one. For this reason, a bar 7 is not burned to guide pin bushing 8. On the other hand, with a servo motor 47, ball-thread section 43A moves in the direction of arrow-head C, the migration is transmitted to the ingredient feed bar 41 through a castellated shaft 43 and the joint device 45, and the ingredient feed shaft 23 advances. Thereby, Z-axis delivery of a bar 7 is performed and a bar 7 moves forward in the condition of having been guided by the guide pin bushing 8 in an orientation. A bar 7 is cut by the above with the cutter 53 which maintained the fixed distance a from guide pin bushing 8. This cutting is the same as cutting in the headstock migration mold engine lathe which used guide pin bushing of the conventional compulsive rotating type.

The following advantages are acquired at the time of this cutting.

(a) Since the distance of a cutting location and the guide location of a bar is always kept constant also when cutting die-length b becomes long, there is little deformation of a bar and highly precise processing is performed.

(b) Since guide pin bushing 8 rotates synchronizing with a bar 7, it is not burned even if it sets up small the clearance between guide pin bushing 8 and a bar 7, and highly precise processing can be performed also from this point.

(c) Guide pin bushing 8 and a chuck 27 are always rotating to a main shaft and one, therefore since guide pin bushing 8 and a chuck 27 are always maintained at the same phase, they can use a profile as a bar, and unattended operation is also possible.

(d) Since guide pin bushing 8 is held with the main shaft 2 and the main shaft 2 is held by the bearing which opened large spacing and has been arranged, compared with the case where guide pin bushing is made to hold to the independent susceptor, the bearing capacity of a headstock of guide pin bushing is large like before, large cutting force can be borne, and highly precise processing can be performed also from this point.

(2) Bar chuck processing Both guide pin bushing 8 and the chuck 27 are closed, and the chuck of the bar 7 is carried out by guide pin bushing 8 and the chuck 27. Moreover, both the joint device 44 of a headstock 2 and the joint device 45 by the side of the ingredient feed bar 41 are operated, and a castellated shaft 43 is combined with a headstock 2 and the ingredient feed bar 41. If a main shaft 3 is rotated in this condition, a bar 7 will rotate, and if a castellated shaft 43 is advanced with a servo motor 47, a headstock 2 and the ingredient feed bar 41 will move forward to one, Z-axis delivery of a bar 7 will be performed, and cutting with a cutter 53 is performed.

Although the point of guide pin bushing 8 is made to carry out the specified quantity protrusion of the bar 7 in order to separate that processed part and to perform new processing, after performing predetermined processing to the part projected from the guide pin bushing 8 of a bar 7, this actuation is performed as follows. That is, guide pin bushing 8 is opened, a chuck 27 moves a headstock 2 and the ingredient feed bar 41 relatively, and only predetermined die length makes a bar to be in the condition which carried out the chuck of the bar 7, and project [chuck] from guide pin bushing 8. The relative movement of this headstock 2 and the ingredient feed bar 41 can be canceled of a castellated shaft 43 while it fixes either to a bed 1, and it can be performed by moving another side with a servo motor 47 and a castellated shaft 43. Next, after carrying out the chuck of the bar 7 by guide pin bushing 8 and opening a chuck 27 wide, last time moves a headstock 2 and the ingredient feed bar 41 relatively [opposite direction] the condition, it returns to the original

location, and the chuck of the bar 7 is carried out also by the chuck 27 after that. Cutting preparation is completed above.

In addition, when the migration equipment which became independent, respectively is formed in a headstock 2 and the ingredient feed bar 41, in case both are moved relatively, both can be moved to coincidence, and the advantage of becoming movable in a short time is acquired.

The following advantage is acquired at the time of the above-mentioned bar chuck processing.

(a) Since the chuck of the bar 7 is carried out by guide pin bushing 8 and the chuck 27, the CHAKU force doubles and highly precise processing of it is attained.

(b) It may be better to carry out the chuck of the bar certainly by guide pin bushing 8 rather than cutting die-length b is not long, and cutting infeed c produces a clearance and guides a bar 7 between guide pin bushing 8 and a bar 7, in being big. In this example, since guide pin bushing 8 is used as a chuck, such processing is possible and large powerful cutting of cutting infeed c is attained rather than the engine lathe which used the conventional guide pin bushing.

(c) A bar 7 can be made to project correctly and easily before the specified quantity guide pin bushing 8 by moving a headstock 2 and the ingredient feed bar 41 relatively, as described above.

(3) Chucking work-piece processing Guide pin bushing 8 is used as a chuck.

The material which should be processed is attached with automatic [, such as hand control or a loader, and a robot,] from this side of guide pin bushing 8. Under the present circumstances, the chuck 27 is made to grasp a stopper. for this reason, the material inserted from this side of guide pin bushing 8 -- that stopper -- push -- this -- it is inserted in the predetermined location to guide pin bushing 8 by things -- things -- **

At the time of cutting, a headstock moves and Z-axis delivery of a material is performed.

After the completion of processing, where the ingredient feed bar 41 is stopped, only a headstock 2 retreats, and a work piece is ahead extruded from guide pin bushing 8 by pressing against the stopper currently grasped by the chuck 27 (a stopper does the work as a pusher at the time of the unloading of a work piece).

Thus, chuck-work processing is performed.

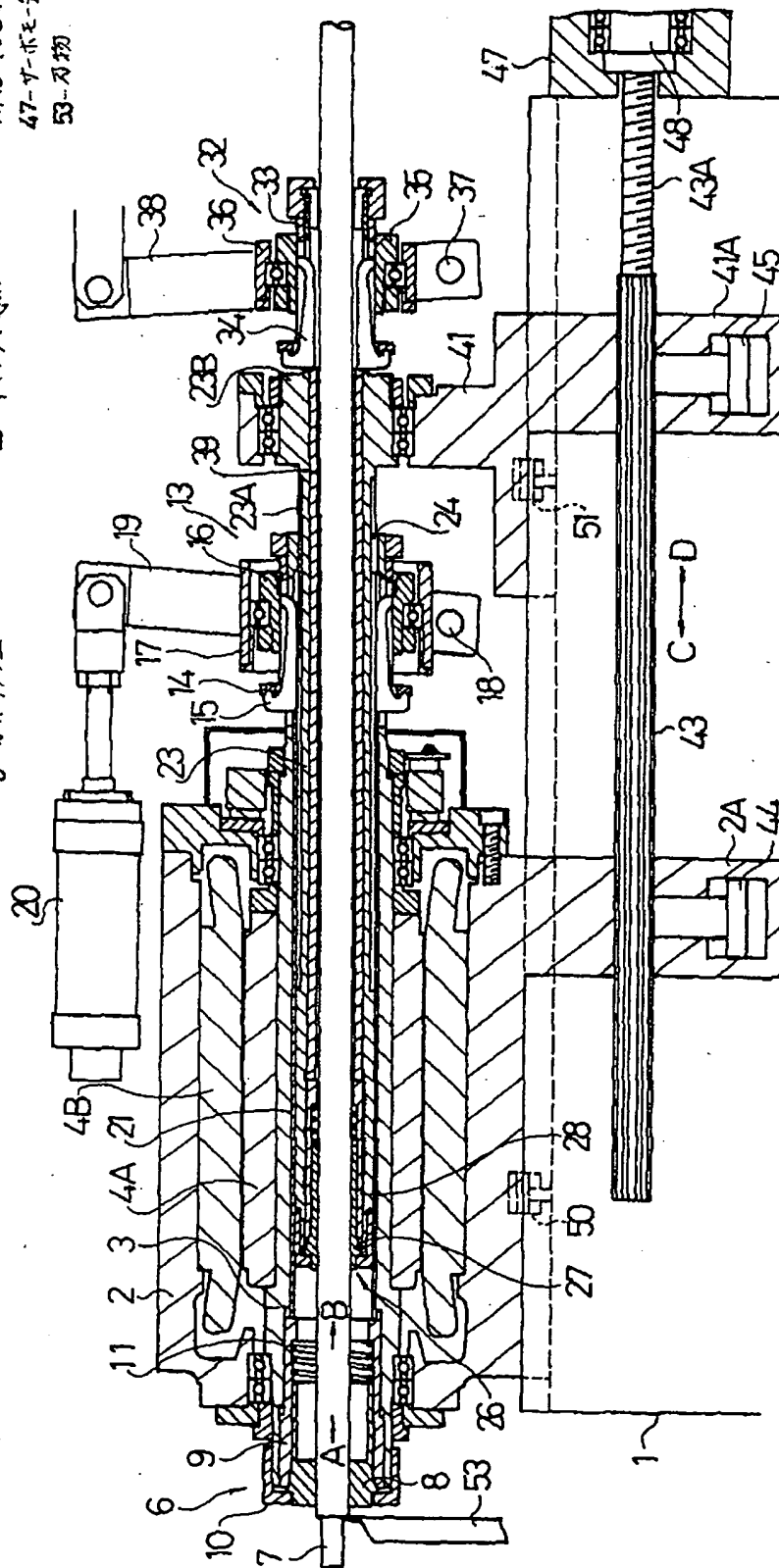
[Effect of the Invention]

As explained above, the headstock migration mold engine lathe of this invention Since guide pin bushing equipped with the chuck function at the tip of the main shaft held at the headstock was made to hold and the ingredient feed shaft equipped with the chuck was further established movable to the main shaft in said main shaft By using it as a chuck which grasps the bar which is a work material about guide pin bushing Large powerful cutting of cutting infeed can be performed, and it has the effectiveness that guide pin bushing can be used in order to guide a bar in an orientation like the usual guide pin bushing. Moreover, since guide pin bushing and the chuck arranged at the back synchronize and it rotates in case guide pin bushing attached at the tip of a main shaft is used as guide pin bushing, each other phase does not shift and it can be used convenient also to profiles, such as the 6 square bar. Furthermore, since guide pin bushing is held at a main shaft, it has the effectiveness of being able to receive cutting force that the support is trustworthy and large.

[Translation done.]

Drawing selection Drawing 1

- 1... ベッド
 2... 主軸台
 3... 主軸
 6... ガイドリッジ機構
 7... 棒材
 8... ガイドリッジ
 13... ガイドリッジ開閉機構
 20... ニ段シリンダ
 23... 材料送り軸
 23A... キー溝
 24... キー
 26... キー機構
 27... キー
 32... キー開閉機構
 41... 材料送り軸
 43... スプライン軸
 43A... ボール部
 44, 45... 結合機構
 47... サポート
 53... 刃物



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] The headstock which held the bed, the main shaft in the air, and the main shaft of this hollow pivotable, and was held on said bed movable in parallel at that main shaft axis, Guide pin bushing which can be opened and closed in the chuck condition which grasps the guide condition of guiding the ingredient into which it is held at the main shaft slewing gear which carries out a rotation drive, and said tip of a main shaft, and said main shaft should be processed possible [sliding], and its ingredient, Although it is concentrically prepared in said main shaft and rotation is impossible, to a main shaft with the guide-pin-bushing breaker style which opens and closes this guide pin bushing An ingredient feed shaft [movable in the direction of an axis] in the air, The chuck breaker style which opens and closes the chuck and this chuck for ingredient grasping prepared at the tip of an ingredient feed shaft, The headstock migration mold engine lathe which has the headstock migration equipment to which said headstock is moved for processing delivery of the ingredient held on said main shaft, and ingredient feed shaft migration equipment to which said ingredient feed shaft is moved for processing delivery of the ingredient held to the ingredient feed shaft.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2750356号

(45)発行日 平成10年(1998) 5月13日

(24)登録日 平成10年(1998) 2月27日

(51)IntCl^{*}

B 2 3 B 13/02
7/06

識別記号

F I

B 2 3 B 13/02
7/06

G

請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平1-46421

(22)出願日 平成1年(1989) 3月1日

(65)公開番号 特開平2-232104

(43)公開日 平成2年(1990) 9月14日

審査請求日 平成8年(1996) 1月11日

(73)特許権者 999999999

株式会社ツガミ

東京都港区浜松町1丁目1番11号

(72)発明者 石田 健一

新潟県長岡市東蔵王1丁目1番1号 株

式会社ツガミ長岡工場内

(74)代理人 弁理士 乗松 恭三

審査官 和田 雄二

(56)参考文献 特開 昭52-38685 (J P, A)

特開 昭51-118177 (J P, A)

特開 昭58-90402 (J P, A)

実開 昭59-50601 (J P, U)

実公 昭34-15789 (J P, Y 1)

(54)【発明の名称】 主軸台移動型旋盤

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベッドと、中空の主軸と、この中空の主軸を回転可能に保持し、且つその主軸軸線に平行に移動可能に前記ベッドに保持された主軸台と、前記主軸を回転駆動する主軸回転装置と、前記主軸先端に保持され、加工すべき材料を摺動可能に案内するガイド状態及びその材料を把持するチャック状態に開閉可能なガイドブッシュと、該ガイドブッシュを開閉するガイドブッシュ開閉機構と、前記主軸内に同心状に設けられ、主軸に対して回転不能ではあるが軸線方向には移動可能な中空の材料送り軸と、その材料送り軸先端に設けられた材料把持用のチャックと、該チャックを開閉するチャック開閉機構と、前記主軸台を、前記主軸に保持した材料の加工送りのために移動させる主軸台移動装置と、前記材料送り軸を、その材料送り軸に保持した材料の加工送りのために

2

移動させる材料送り軸移動装置とを有する主軸台移動型旋盤。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、加工すべき材料を保持した主軸がその軸線方向に移動し、材料を切削送りする形式の旋盤即ち主軸台移動型旋盤に関する。

【従来の技術】

主軸台移動型旋盤において、主軸台前方の切削位置の近傍に主軸台とは独立した支持台をベッドに固定して設け、その支持台に、主軸軸線を中心とするようにガイドブッシュを取付け、主軸で保持した棒状の被加工材料(以下棒材という)をそのガイドブッシュで支持することにより、加工時における棒材のたわみ変形を防止し、精密な加工を可能としたものが知られている(例えば、

特開昭56-119304号、実公昭62-28321号、特開昭61-125705号公報参照)。ここで、ガイドブッシュには、

(a) 棒材の回転に関係なく静止している固定式のもの、(b) 棒材の回転につれて回転する自由回転式のもの、及び(c) 主軸によって強制回転させられる強制回転式のもの等がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来のガイドブッシュはいずれも、支持した棒材が軸方向には移動できる構成とする必要があるため、棒材との間に隙間を設けなければならない。このため、切込み深さを大きくした強力切削には不向きであるという問題があった。特に、上記(a)、(b)の固定式及び自由回転式のものでは隙間が小さくなると切削抵抗が大きくなり、焼付の発生もある。

また、(a)の固定式では六角材などの異形材の使用ができず、(b)の自由回転式ではガイドブッシュと主軸との位相合わせが手動でしかできないため自動での六角材などの異形材の使用ができないという問題があった。

更に、(b)、(c)の自由回転式、強制回転式では、それぞれガイドブッシュを軸受で回転可能に支持しており、ガイドブッシュの支持力は、軸受の取付長さ(2個の軸受を使用した場合には軸受間距離)の大小に影響されるが、従来の装置では主軸台の前に主軸台とは別個にガイドブッシュの支持台を配置している関係上、ガイドブッシュを支持した軸受の取付長さをあまり大きくすることができず、ガイドブッシュで大きい切削抵抗を受けることができない。なお、軸受の取付長さを大きくすると、棒材の残材長さが長くなる、機械の長さが長くなる等の欠点が生じる。

本発明はかかる問題点を鑑みてなされたもので、必要に応じ強力切削を行うことができ、また、異形材に対しても支障なく使用可能であり、しかも、大きい切削抵抗にも耐えることのできる主軸台移動型旋盤を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成すべくなされた本発明は、ベッドと、中空の主軸と、中空の主軸を回転可能に保持し、且つその主軸軸線に平行に移動可能に前記ベッドに保持された主軸台と、前記主軸を回転駆動する主軸回転装置と、前記主軸先端に保持され、加工すべき材料を摺動可能に案内するガイド状態及びその材料を把持するチャック状態に開閉可能なガイドブッシュと、該ガイドブッシュを開閉するガイドブッシュ開閉機構と、前記主軸内に同心状に設けられ、主軸に対して回転不能ではあるが軸線方向には移動可能な中空の材料送り軸と、その材料送り軸先端に設けられた材料把持用のチャックと、該チャックを開閉するチャック開閉機構と、前記主軸台を、前記主軸に保持した材料の加工送りのために移動させる主軸台移動装置と、前記材料送り軸を、その材料送り軸に保持し

た材料の加工送りのために移動させる材料送り軸移動装置とを有する主軸台移動型旋盤を要旨とする。

〔実施例〕

以下、図面に示す本発明の実施例を詳細に説明する。第1図は本発明の一実施例による主軸台移動型旋盤を示す概略断面図、第2図はその要部拡大断面図、第3図は上記旋盤の主軸台の前面図である。第1図～第3図において、1はベッド、2は主軸台、3は主軸台2に回転可能に保持された中空の主軸である。主軸台2は主軸3の軸線(以下Z軸という)と平行方向に移動可能に前記ベッド1に保持されている。主軸台2内には、主軸外面に取付けられた回転子4Aと主軸台内面に取付けられた固定子4Bとを備えたビルトインモータが設けられている。このビルトインモータは、主軸を回転駆動する主軸回転装置を構成する。なお、ビルトインモータに代えて、主軸台外部にモータを設け、そのモータの回転をブリー、ギア等を介して主軸に伝達する構成としてもよい。

主軸3の先端には、ガイドブッシュ機構6が取付けられている。このガイドブッシュ機構6は、加工すべき棒材7を案内し、また、把持するための内面8Aを備えたガイドブッシュ8と、そのガイドブッシュ8を軸方向に移動可能に保持しかつ主軸3に対して移動可能なコレットスリーブ9と、ガイドブッシュ8が主軸先端から抜けるのを防止するコレットナット10と、ガイドブッシュ8とコレットスリーブ9とにそれぞれ矢印A、B方向の力を付与するコイルスプリング11等を備えている。ガイドブッシュ8は先端に軸方向のスリット(図示せず)を有し且つ広がる方向の弾性力を有している。ガイドブッシュ8の外面及びコレットスリーブ9の内面には、互いに接触するテーパ面が形成されており、このテーパ面の作用により、コレットスリーブ9をガイドブッシュ8に対して矢印A方向で示す方向に移動させるとガイドブッシュ8の内面8Aが縮径し、反対に移動させるとガイドブッシュ8自身の弾性力により内面8Aが広がる。ここで、前記のテーパ面の寸法及びコレットスリーブ9の移動ストロークは、ガイドブッシュ8を、その内面8Aが棒材7に強く接触して棒材を把持するチャック状態と、その内面8Aと棒材7との間に微少な隙間が生じ、棒材を摺動可能に案内するガイド状態と、更にそれよりも大きく開いた状態とに開閉可能に設定されている。

主軸3は主軸台2の後方にまで延びており、主軸後端部にはガイドブッシュ開閉機構13が設けられている。このガイドブッシュ開閉機構13は、第4図にその一部を拡大して示すように、主軸3外周に取付けられた支持スリーブ14と、支持スリーブ14に支点14Aを中心として揺動可能に保持されたトグル部材15と、支持スリーブ14に対して軸方向に移動可能でかつ内周面にトグル部材15の先端15Aの位置を規制するカム面16A、16B、16Cを備えたカムスリーブ16を有している。更に、第1図に示すように、ガイドブッシュ開閉機構13は、カムスリーブ16に対して

回転可能であるが軸方向には一体に移動する外筒17と、支軸18を中心に揺動し、外筒17を往復動させる作動アーム19と、作動アーム19を揺動させる二段シリンダ20も備えている。支軸18及び二段シリンダ20は図示しない支持部材によって主軸台2に取付けられている。なお、支軸18及び二段シリンダ20を図面では主軸3の上下に配置しているが、これは図面を分かり易くするために、実際には、主軸の左右に配置されている。主軸3内にはトグル部材15の変位をコレットスリーブ9に伝達する中空の作動筒21が移動可能に設けられている。この構成により、二段シリンダ20が作動アーム19、外筒17を介してカムスリーブ16を移動させ、そのカム面のトグル部材15に対する接触位置を変化させ、ガイドブッシュ8を開閉することができる。すなわち、カムスリーブ16の最も小径のカム面16Aがトグル部材15に接触している時にはトグル部材16が作動筒21を介してコレットスリーブ9を矢印A方向に最も押した状態となっており、ガイドブッシュ8は縮径して棒材7を把持するチャック状態となり、カムスリーブ16のカム面16Bがトグル部材15に接触している時には作動筒21及びコレットスリーブ9が矢印Aとは反対方向に少し戻り、ガイドブッシュ8は少し開いて棒材7との間に微かな隙間が生じたガイド状態となり、更にカムスリーブ16のカム面16Cがトグル部材15に接触している時には作動筒21及びコレットスリーブ9が矢印Aとは反対方向に更に戻り、ガイドブッシュ8は大きく開いた状態となる。

なお、本実施例ではカムスリーブ16に段状のカム面16Bを形成しているが、これに限らず、第5図に示すように平坦なカム面16Aに続いてゆるやかな傾斜を持ったカム面16Dを設けたカムスリーブ16を用いてもよい。この場合にも、カムスリーブ16の移動によってトグル部材15に対するカム面の接触位置が変化し、トグル部材15が例えば二点鎖線15aで示す位置或いは15bで示す位置になることによって、ガイドブッシュ8をガイド状態或いは大きく開いた状態とすることができる。更に、カムスリーブ16を移動させるための機構として、二段シリンダに代えて3段以上の多段シリンダを用いると、カムスリーブ16の停止位置を4箇所以上とすることができ、ガイドブッシュ8の開度を更に多段に変更できる。また、シリンダに代えて、カムスリーブ16を無段階に移動させることができる機構、例えばサーボモータを使用すると、トグル部材15の揺動位置を無段階で変えることができ、従ってガイドブッシュ8の開度を無段階で変えることができる。このため、ガイドブッシュ8で棒材7をガイドする場合におけるガイドブッシュ8の内径を、棒材7の外径、切削条件等に応じた最適値に調整することができる。

第1図、第2図において、主軸3内には主軸3に同心状に且つ主軸3及び作動筒21に対して軸方向に移動可能に中空の材料送り軸23が挿入されている。材料送り軸23は外周面にキー溝23Aを備えており、主軸3の後端内面

に取付けられたキー24と係合している。このキー24及びキー溝23Aの係合によって材料送り軸23は主軸3と一体に回転する。材料送り軸23の先端には、棒材把持用のチャック機構26が取付けられている。このチャック機構26もガイドブッシュ機構6と同様の機構を有しており、棒材7を保持するためのチャック27と、そのチャック27を軸方向に移動可能に保持し材料送り軸23に対して軸方向に移動可能なコレットスリーブ28と、チャック27の抜け落ちを防止するコレットナット29と、チャック27に矢印A方向の、コレットスリーブ28に矢印B方向の力を付与するコイルスプリング30等を備えている。また材料送り軸23の後端には、チャックを開閉するためのチャック開閉機構32が設けられている。このチャック開閉機構32もガイドブッシュ開閉機構13と同様の構造をしており、支持スリーブ33と、トグル部材34と、カムスリーブ35と、外筒36と、支軸37を中心に揺動して外筒36を往復動させる作動アーム38と、作動アーム38を揺動させるシリンダ（図示せず）等を備えており、かつ材料送り軸23内にはトグル部材34の動きをコレットスリーブ28に伝達する作動筒39が設けられている。なお、チャック27は、単に棒材7をチャックする状態及び開放状態に開閉すればよいので、外筒36を往復動させるシリンダは単段のものでよく、また、カムスリーブ35のカム面も単にトグル部材34を拘束する面と開放する斜面とを有するものであればよい。

材料送り軸23は後端近傍に大径部23Bを有しており、その大径部23Bが材料送り台41に回転可能に保持されている。材料送り台41はベッド1に主軸軸線方向に移動可能に保持されている。前記したチャック開閉機構32の支軸37及びシリンダ（図示せず）は図示しない支持部材を介してこの材料送り台41に保持されている。

主軸台2及び材料送り台41はそれぞれ、下方に延びる舌部2A、41Aを備えており、その舌部2A、41Aには共通のスプライン軸43が主軸軸線に平行に且つ軸方向に移動可能に挿入されている。また、各舌部2A、41Aには、それぞれシリンダ式の結合機構44、45が設けられており、結合機構への油圧或いは空圧供給を制御することにより必要に応じスプライン軸43を舌部2A、41Aに結合することが可能となっている。スプライン軸43の一端にはボールねじ部43Aが形成されている。このボールねじ部43Aは、ベッド1に取付けられたナット内蔵式のサーボモータ47のナット48に係合しており、従って、サーボモータ47によってナット48が回転すると、スプライン軸43が矢印C、D方向に移動し、結合機構44、45を介して固定された主軸台2、材料送り台41を移動させることができる。これらのスプライン軸43、サーボモータ47等は、主軸台を主軸に保持した材料の加工送りのために移動させる主軸台移動装置、及び、材料送り軸をその材料送り軸に保持した材料の加工送りのために移動させる材料送り軸移動装置を構成する。なお、共通のスプライン軸43及びサーボモータ

7

47で主軸台2及び材料送り台41を移動させる代わりに、主軸台2及び材料送り台41にはそれぞれ専用のサーボモータ及びねじ軸を設け、それぞれ別個に移動させる構成としてもよい。

第1図において、50は主軸台2が動かないようにベッド1に固定するシリンダ式の固定機構、51は材料送り台41が動かないようにベッド1に固定するシリンダ式の固定機構であり、油圧或いは空圧の供給を制御することにより、必要に応じて主軸台2、材料送り台41をベッド1に固定することができる構成となっている。また、53は棒材7を加工するための刃物である。

次に、上記構成の主軸台移動型旋盤による切削動作を説明する。この旋盤は、(1)ガイドブッシュ8を通常のガイドブッシュとして使用したガイドブッシュ使用切削加工、(2)ガイドブッシュをチャックとして使用し長尺の棒材を切削加工する棒材チャック加工、(3)ガイドブッシュをチャックとして使用し短いワークに対して切削加工するチャッキングワーク加工を行うことが可能であり、以下その各々を説明する。

(1) ガイドブッシュ使用切削加工

主軸台2を第1図、第2図に示すように、ガイドブッシュ8と刃物53との間隔が小さい距離aになる位置に移動させ、固定機構50によりベッド1に固定する。ガイドブッシュ開閉機構13は二段シリンダ20を中間位置とすることにより、カムスリーブ16の中間のカム面16B(第4図参照)がトグル部材15に接触する位置となり、従って、ガイドブッシュ8は内面8Aと棒材7との間に小さな隙間を形成したガイド状態に保たれる。一方チャック開閉機構32はチャック閉位置とし、チャック27が棒材7をチャックしている。主軸台2の結合機構44は解除し、材料送り台41の結合機構45は動作させてスプライン軸43を材料送り台41に結合する。

この状態で切削加工が行われる。すなわち、主軸3がヒルトインモータによって回転駆動されると、その回転が材料送り軸23に伝達され、その先端のチャック27でチャックされた棒材7も回転する。また、主軸3の回転はガイドブッシュ8にも伝達されているので、ガイドブッシュ8も棒材7と一体に回転する。このため、棒材7がガイドブッシュ8に対して焼きつくことがない。一方、サーボモータ47によってボールねじ部43Aが矢印C方向に移動し、その移動がスプライン軸43と結合機構45を介して材料送り台41に伝達され、材料送り軸23が前進する。これにより、棒材7のZ軸送りが行われ、棒材7は定位置にあるガイドブッシュ8でガイドされた状態で前進する。以上によって、棒材7はガイドブッシュ8から一定距離aを保った刃物53によって切削される。この切削は、従来の強制回転式のガイドブッシュを使用した主軸台移動型旋盤における切削と同様である。

この切削時には、次のような利点が得られる。

(a) 切削長さbが長くなった場合にも、切削位置

8

と棒材のガイド位置との距離が常に一定に保たれるので、棒材の変形が少なく、高精度の加工が行われる。

(b) ガイドブッシュ8が棒材7と同期して回転するので、ガイドブッシュ8と棒材7との隙間を小さく設定しても焼きつくことがなく、この点からも高精度の加工ができる。

(c) ガイドブッシュ8とチャック27とが常に主軸と一体に回転しており、従って、ガイドブッシュ8とチャック27とは常に同一位相に保たれるので、棒材として異形材を使用することができ、且つ自動運転も可能である。

(d) ガイドブッシュ8が主軸2で保持されており、主軸2は広い間隔を開けて配置された軸受で保持されているので、従来のように主軸台とは独立した支持台にガイドブッシュを保持させた場合に比べてガイドブッシュの支持力が大きく、大きい切削抵抗に耐えることができ、この点からも高精度の加工ができる。

(2) 棒材チャック加工

ガイドブッシュ8及びチャック27の両方を閉じて棒材7をガイドブッシュ8及びチャック27でチャックする。また、主軸台2の結合機構44及び材料送り台41側の結合機構45の両方を作動させ、スプライン軸43を主軸台2及び材料送り台41に結合する。この状態で主軸3を回転させると、棒材7が回転し、また、サーボモータ47によりスプライン軸43を前進させると、主軸台2と材料送り台41が一体に前進し、棒材7のZ軸送りが行われ、刃物53による切削加工が行われる。

棒材7のガイドブッシュ8から突出した部分に対する所定の加工を行った後は、その加工済部分を切り離し、新たな加工を行うために、棒材7をガイドブッシュ8の先に所定量突出させるが、この動作は次のように行われる。すなわち、ガイドブッシュ8を開き、チャック27は棒材7をチャックした状態で、主軸台2と材料送り台41とを相対的に移動させて棒材をガイドブッシュ8より所定長さだけ突出させる。この主軸台2と材料送り台41との相対的移動は、いずれか一方をベッド1に固定するとともにスプライン軸43から解除し、他方をサーボモータ47及びスプライン軸43によって移動させることにより行うことができる。次に、棒材7をガイドブッシュ8でチャックし、チャック27を開放した後、その状態で主軸台2と材料送り台41とを前回とは反対方向に相対的に移動させて元の位置に戻し、その後、チャック27でも棒材7をチャックする。以上で切削準備が完了する。

なお、主軸台2と材料送り台41とにそれぞれ独立した移動装置を設けた場合には、両者を相対的に移動させる際に両者を同時に移動させることができ、短時間で移動が可能となるという利点が得られる。

上記した棒材チャック加工時には次の利点が得られる。

(a) 棒材7をガイドブッシュ8及びチャック27で

チャックしているため、チャック力が倍になり、高精度の加工が可能となる。

(b) 切削長さbが長くなく、且つ切削切込みcが大きな場合等には、ガイドブッシュ8と棒材7との間に隙間を生じさせて棒材7をガイドするよりは、ガイドブッシュ8で棒材を確実にチャックした方が良い場合がある。本実施例では、ガイドブッシュ8をチャックとして使用しているので、このような加工が可能であり、従来のガイドブッシュを使用した旋盤よりも切削切込みcの大きい強力切削が可能となる。

(c) 上記したように、主軸台2と材料送り台41とを相対的に移動させることにより、棒材7を所定量ガイドブッシュ8の前に正確に且つ容易に突出させることができる。

(3) チャッキングワーク加工

ガイドブッシュ8をチャックとして使用する。

加工すべき素材はガイドブッシュ8の手前から手動或いはロード、ロボットなど自動により取付ける。この際、チャック27にはストッパーを把持させておく。このため、ガイドブッシュ8の手前から挿入された素材がそのストッパーに押し当たることにより、ガイドブッシュ8に対する所定位置に挿入されることとなる。

切削時は、主軸台が移動して素材のZ軸送りを行う。

加工完了後、材料送り台41を停止させた状態で主軸台2のみが後退し、ワークはチャック27に把持されているストッパーに押し当てることによりガイドブッシュ8から前方に押し出される（ストッパーはワークのアンローディング時のブッシャーとしての働きをする）。

このようにしてチャックワーク加工が行われる。

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の主軸台移動型旋盤は、主軸台に保持された主軸の先端にチャック機能を備*

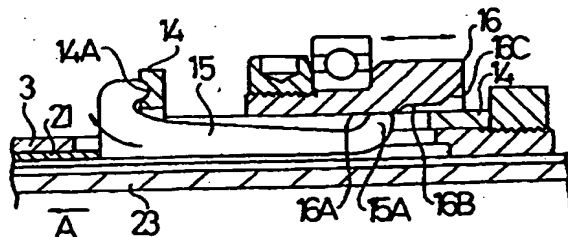
*えたガイドブッシュを保持させ、更に前記主軸内にチャックを備えた材料送り軸を主軸に対して移動可能に設けたので、ガイドブッシュを、被加工材である棒材を把持するチャックとして使用することにより、切削切込みの大きい強力切削を行うことができ、また、ガイドブッシュを、通常のガイドブッシュと同様に定位置で棒材をガイドするために使用することができるという効果を有している。また、主軸先端に取付けられたガイドブッシュをガイドブッシュとして使用する際において、ガイドブッシュとその奥に配置されているチャックとが同期して回転するので、お互いの位相がずれることなく、六角材等の異形材に対しても支障なく使用できる。更に、ガイドブッシュが主軸に保持されるので、その支持が確実に大きい切削抵抗を受けることができる等の効果を有している。

【図面の簡単な説明】

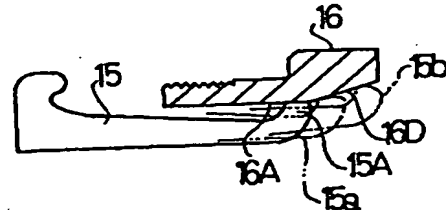
第1図は本発明の一実施例による主軸台移動型旋盤を概略的に示す断面図、第2図はその要部拡大断面図、第3図は上記旋盤の主軸台の前面図、第4図はガイドブッシュ開閉機構の要部断面図、第5図はガイドブッシュ開閉機構の変形例を示す要部断面図である。

1……ベッド、2……主軸台、3……主軸、6……ガイドブッシュ機構、7……棒材、8……ガイドブッシュ、9……コレットスリーブ、10……コレットナット、11……コイルスプリング、13……ガイドブッシュ開閉機構、20……二段シリンダ、23……材料送り軸、23A……キー溝、24……キー、26……チャック機構、27……チャック、28……コレットスリーブ、29……コレットナット、30……コイルスプリング、32……チャック開閉機構、41……材料送り台、43……スプライン軸、43A……ボールねじ部、44、45……結合機構、47……ナット内蔵型サーボモータ、48……ナット、50、51……固定機構、53……刃物。

【第4図】

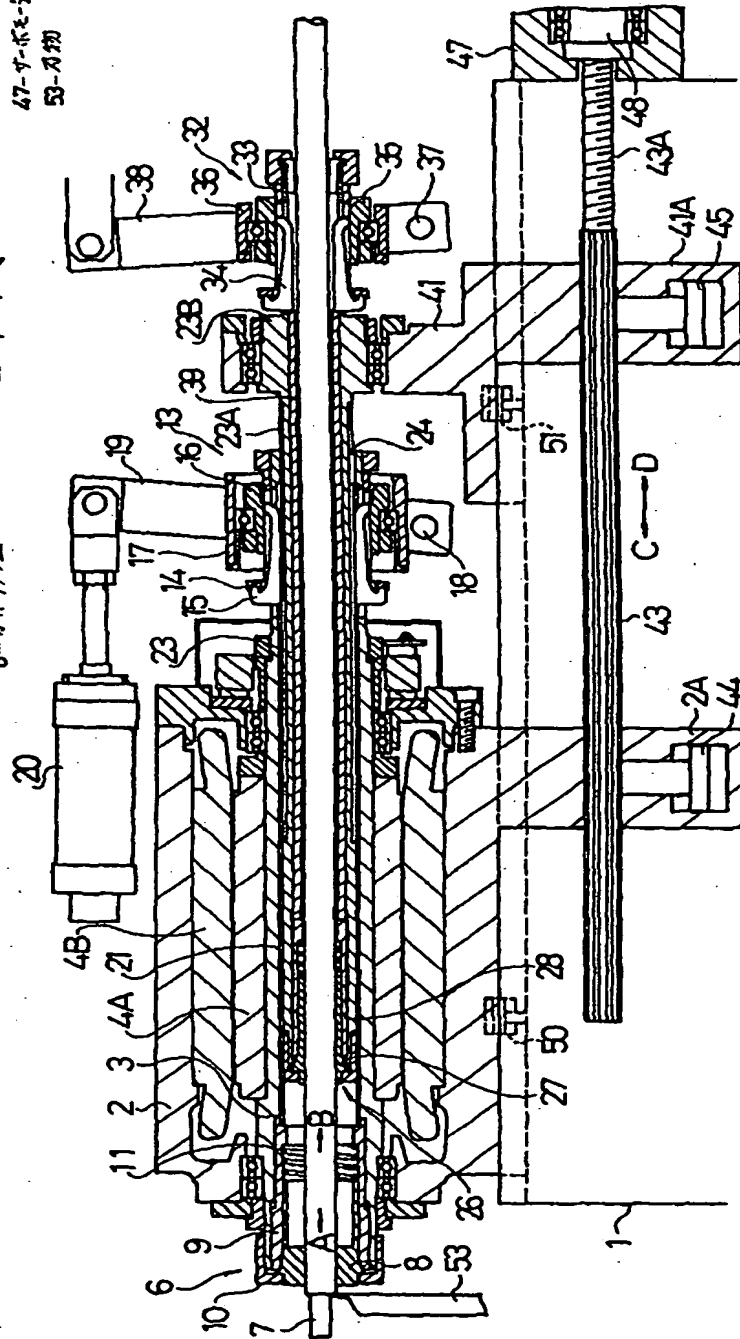


【第5図】

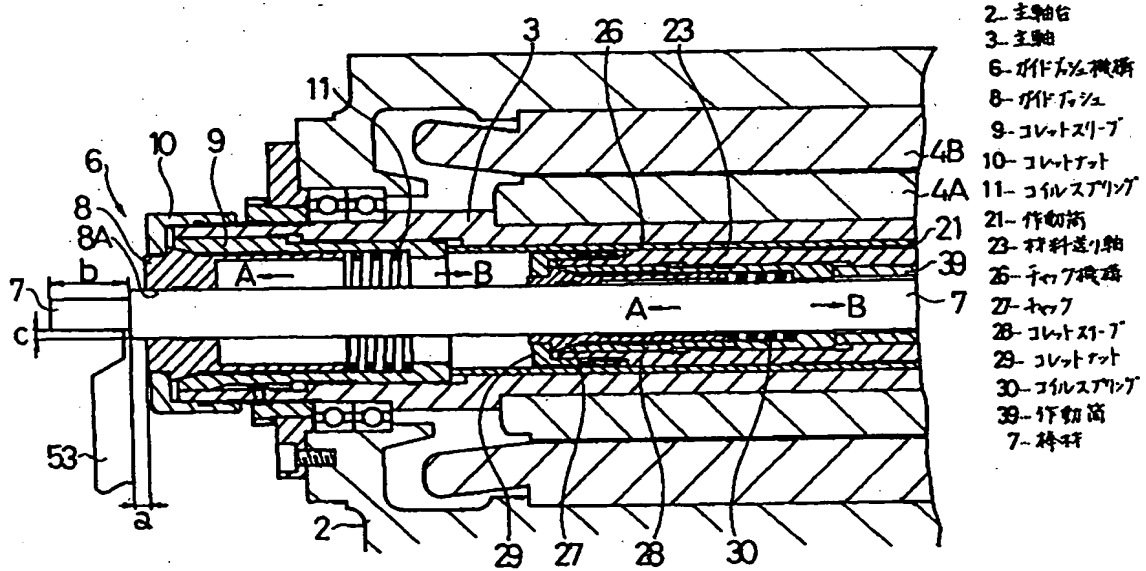


【第1図】

- 1-ベッド
 2-主軸台
 3-主軸
 6-ガイドリム機構
 7-棒材
 8-ガイドリム
 13-ガイドリム開閉機構
 20-ニードル
 23-材料送り軸
 23A-キープ
 24-キープ
 25-キープ機構
 27-キープ
 32-キープ開閉機構
 41-材料送り台
 43-スライダ
 43A-ボールジョイント
 44,45-結合機構
 47-ガイドリム
 53-リブ



【第2図】



【第3図】

